

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 789 213 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**11.12.2002 Patentblatt 2002/50**

(51) Int Cl.7: **F28D 1/04, F28F 9/02**

(21) Anmeldenummer: **96114861.6**

(22) Anmeldetag: **17.09.1996**

(54) **Wärmeübertrager für ein Kraftfahrzeug**

Heat exchanger for automotive vehicle

Echangeur de chaleur pour véhicule automobile

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT SE**

(30) Priorität: **28.09.1995 DE 19536116**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.08.1997 Patentblatt 1997/33**

(73) Patentinhaber: **Behr GmbH & Co.**  
**70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Krehl, Friedrich**  
**70437 Stuttgart (DE)**

• **Ruoff, Rainer**  
**71729 Erdmannshausen (DE)**  
• **Scharpf, Kurt**  
**71297 Mönsheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**FR-A- 2 712 674 GB-A- 2 198 204**  
**JP-A- 4 268 198 JP-A- 4 369 396**  
**US-A- 2 037 845 US-A- 4 607 684**  
**US-A- 4 947 931**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager für ein Kraftfahrzeug, mit einer Einheit aus zwei Sammelrohren und einem zwischen diesen eingebundenen Rippen/Rohrblock für einen ersten Kreislauf zur Führung eines Wärmeübertragermediums, wobei die Rohre des Rippen/Rohrblockes in die Sammelrohre münden, sowie mit Wärmeübertragermitteln für wenigstens einen weiteren Kreislauf zur Führung eines weiteren Wärmeübertragermediums, wobei in der Einheit aus Sammelrohren und Rippen/Rohrblock eine Unterteilung in wenigstens zwei voneinander unabhängige Wärmeübertragungsbereiche vorgenommen ist, wobei in wenigstens einem Wärmeübertragungsbereich die Wärmeübertragermittel für den wenigstens einen weiteren Kreislauf integriert sind, und wobei in beiden Sammelrohren auf gleicher Höhe jeweils wenigstens eine Trennwandanordnung für eine Aufteilung jedes Sammelrohres in die voneinander unabhängigen Wärmeübertragungsbereiche vorgesehen ist, wobei wenigstens eine Trennwandanordnung durch zwei Abschlusswände gebildet ist, die zwischen sich einen Zwischenraum belassen und wobei der durch die beiden Abschlusswände begrenzte Zwischenraum mit einer nach außen führenden Kontrollbohrung versehen ist.

**[0002]** Ein solcher Wärmeübertrager ist in Form eines Teilblockkühlers aus dem US-Patent 2 037 845 bekannt. Bei dem Teilblockkühler münden verschiedene Rippen/Rohrblockeinheiten in mehrere Sammelkästen, die wiederum auf jeder Seite mit einem gemeinsamen Wasserkasten verbunden sind. In dem jeweiligen Wasserkasten sind zwei zueinander beabstandete Trennwände vorgesehen, die zwischen sich einen geschlossenen Raum bilden. Der geschlossene Raum ist durch zwei permanente Öffnungen zu einer Seite hin offen.

**[0003]** Ein weiterer Wärmeübertrager ist aus der JP 4-369396 A bekannt. Der bekannte Wärmeübertrager weist drei Wärmeübertragungsbereiche auf, die verschiedene Ölkühler bilden. Alle drei Wärmeübertragungsbereiche sind in einem gemeinsamen Rippen/Rohrblock integriert, der auf jeder Seite in jeweils ein Sammelrohr mündet. Jedes Sammelrohr ist durch entsprechende Trennwände in die unterschiedlichen Wärmeübertragungsbereiche unterteilt.

**[0004]** Aus der JP 4-268198 A ist ein Wärmeübertrager mit einem einzelnen Wärmeübertragungsbereich bekannt, bei dem Inspektionsbohrungen in einem Stegabschnitt eines Sammelrohres gebildet sind, die nach innen zum Rippen/Rohrblock hin offen sind.

**[0005]** In dem US-Patent 4 947 931 ist ein Wärmeübertrager beschrieben, bei dem Wärmeübertragungskanäle in einem Kunststoffblock integriert sind. In dem Kunststoffblock sind mehrere Wärmeübertragungseinheiten integriert. Zur Isolierung des Kältemittels vom anderen Wärmeübertragermedium weist der Kunststoffblock zwei zueinander parallele Trennwände auf, die sich vom oberen Kasten bis zum unteren Kasten des

Kunststoffblockes erstrecken.

**[0006]** Aus der DE 41 00 483 C2 ist ein Frontbereich eines Kraftfahrzeugs bekannt, der mit einem Wärmeübertrager in Form eines Wärmeübertragers versehen ist. Zur Versteifung des Frontbereichs der Fahrzeugkarosserie auf Höhe des Wärmeübertragers ist eine Verstrebung vorgesehen, die rohrförmig ausgebildet ist und an ihren Enden mit Leitungsanschlüssen zur Einbindung in einen Kühlflüssigkeitskreislauf versehen ist. Die Verstrebung stellt daher ein Wärmeübertragerrohr dar. Dadurch ist es möglich, in unmittelbarer Nähe zu dem ersten Kühlflüssigkeitskreislauf des Wärmeübertragers einen weiteren Kühlflüssigkeitskreislauf anzuordnen. Die Verstrebung dient insbesondere als Ölkühler für einen Servoölkreislauf einer Servolenkung.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wärmeübertrager der eingangs genannten Art zu schaffen, der bei guter Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Bauraumes in einfacher Weise eine Leckageerkennung ermöglicht.

**[0008]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Rippen/Rohrblock auf Höhe der Zwischenräume in beiden Sammelrohren eine sich zwischen den beiden Sammelrohren erstreckende Trennsteganordnung aufweist.

**[0009]** Durch die erfindungsgemäße Lösung ist es möglich, Leckagen der Kreisläufe im Bereich der Abschlusswände zu erkennen. Die Kontrollbohrung dient somit als Leckagebohrung. Durch die erfindungsgemäße Lösung werden zudem in einfacher Weise die bereits vorhandenen Elemente eines an sich bekannten Wärmeübertragers modifiziert, um wenigstens zwei Kreisläufe unterschiedlicher Wärmeübertragermedien integrieren zu können. Zusätzliche Bauteile werden bei der erfindungsgemäßen Lösung nicht benötigt, wodurch sowohl der bauliche Aufwand als auch die Montagezeit für den Ein- oder Ausbau des Wärmeübertragers erheblich reduziert ist. Es wird ein geringer Platzbedarf benötigt, es sind weniger Einzelteile vorgesehen und die erfindungsgemäße Lösung weist ein relativ niedriges Gewicht auf, wodurch sich insgesamt ein verringerter Kostenaufwand ergibt. Durch das Vorsehen von zwei Abschlusswänden wird verhindert, dass bei einer Leckage im Bereich der Abschlusswände eine Mischung der Wärmeübertragermedien erfolgt. Durch die beiden zueinander beabstandeten Abschlusswände wird somit eine sichere Trennung der Wärmeübertragermedien erzielt.

**[0010]** In Ausgestaltung der Erfindung sind ein Zulauf und ein Rücklauf des ersten Kreislaufes an einem der Sammelrohre angeordnet. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind ein Zulauf und ein Rücklauf des weiteren Kreislaufes an einem der Sammelrohre angeordnet. Vorteilhaft sind hierdurch die Zu- und Abläufe beider Kreisläufe an einem gemeinsamen Sammelrohr angeordnet.

**[0011]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens in einem Sammelrohr eine das Sammelrohr in

zwei Kammerabschnitte unterteilende Schottwand angeordnet. Hierdurch wird der Kreislauf der Wärmeübertragungsflüssigkeit durch die Rohre des Rippen/Rohrblockes bewirkt.

**[0012]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in der Schottwand eine Bypassbohrung vorgesehen. Hierdurch wird ein Druckabfall in dem zugeordneten Wärmeübertragungskreislauf verhindert.

**[0013]** Nachfolgend ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben und anhand der Zeichnungen dargestellt.

Fig. 1 zeigt in ausschnittsweiser Darstellung eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wärmeübertragers in Form einer Kombination aus einem Kondensator und einem Ölkühler, bei dem in einer Einheit aus zwei seitlichen Sammelrohren und einem zwischen diesen eingebundenen Rippen/Rohrblock zwei unterschiedliche Kühlkreisläufe mit verschiedenen Kühlflüssigkeiten integriert sind,

Fig. 2 in vergrößerter Darstellung den Anschlussbereich für den Zusatzkreislauf des Wärmeübertragers nach Fig. 1, und

Fig. 3 eine Seitenansicht des Wärmeübertragers nach Fig. 1 in Richtung des Pfeiles III in Fig. 1.

**[0014]** Ein Wärmeübertrager (1) nach den Fig. 1 bis 3 stellt eine Kombination aus einem Kondensator und einem Ölkühler dar, der für den Einbau in einem Kraftfahrzeug vorgesehen ist. Der Wärmeübertrager weist zwei seitliche Sammelrohre (2, 3) auf, zwischen denen sich in an sich bekannter Weise ein Rippen/Rohrblock (4) erstreckt. Der Rippen/Rohrblock (4) weist eine Vielzahl von parallel und in Abstand zueinander angeordneten Flachrohren (5) auf, zwischen denen in nicht dargestellter, aber bekannter Weise Wellrippen angeordnet sind.

**[0015]** Der Wärmeübertrager (1) ist in zwei unterschiedliche Kühlbereiche (19, 20) unterteilt, von denen der in Fig. 1 obere Kühlbereich (19) Teil eines Kühlkreislaufes zur Kühlung eines Motors des Kraftfahrzeugs ist. Eine erste Rohrleitung (6), die in einem oberen Endbereich an das Sammelrohr (2) anschließt, dient als Zulauf dieses Kühlkreislaufes zu dem Wärmeübertrager (1), ein unteres Rohr (7), das im Bereich eines unteren Endes des Kühlbereiches (19) für den ersten Kühlkreislauf an das Sammelrohr (2) angeschlossen ist, bildet einen Rücklauf für diesen Kühlkreislauf. Zur sicheren Führung einer Kühlflüssigkeit für den oberen Kühlkreislauf vom Sammelrohr (2) durch den Rippen/Rohrblock (4) zum Sammelrohr (3) und zurück ist wenigstens in dem Sammelrohr (2) auf halber Länge seiner für den oberen Kühlkreislauf vorgesehenen Strömungskammer eine die Strömungskammer in zwei Kammerabschnitte unterteilende Schottwand vorgesehen.

**[0016]** Ein unterer Kühlbereich (20) des Wärmeübertragers (1) ist in strömungstechnischer Hinsicht vollkommen von dem oberen Kühlbereich (19) getrennt. Der untere Kühlkreislauf weist beim dargestellten Ausführungsbeispiel als Kühlflüssigkeit Öl auf, so dass der untere Kühlbereich (20) einen Ölkühler darstellt. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel dient dieser untere Kühlbereich in dem Wärmeübertragersystem (1) zur Kühlung von Servoöl für eine Servolenkung des Kraftfahrzeugs. Selbstverständlich kann dieser untere Kühlbereich (20) auch für andere Arten von Wärmeübertragern eingesetzt werden. Beide Sammelrohre (2, 3) sind auf gleicher Höhe, d.h. auf gleicher Länge des jeweiligen Sammelrohres (2, 3), mit jeweils einer Trennwandanordnung (10) versehen, die aus zwei parallel und in Abstand zueinander angeordneten Abschlusswänden (14, 16) besteht. Die beiden oberen Abschlusswände (14) schließen die beiden oberen Strömungskammern der Sammelrohre (2 und 3) für den ersten Kühlkreislauf zu dem unteren Kühlbereich (20) hin dicht ab. Die beiden unteren Abschlusswände (16) der Trennwandanordnung (10) schließen eine untere Strömungskammer in jedem Sammelrohr (2, 3) nach oben ab, wobei beide Strömungskammern in den Sammelrohren (2, 3) Teil des unteren Kühlbereiches (20) für einen weiteren Kühlkreislauf mit einer von der Kühlflüssigkeit für den oberen Kühlkreislauf verschiedenen Kühlflüssigkeit sind. Dazu sind an die untere Strömungskammer des Sammelrohres (2) zwei weitere Rohranschlüsse (8, 9) angeschlossen, wobei die Rohrleitung (8) einen Zulauf und die Rohrleitung (9) einen Rücklauf für den Kühlkreislauf des unteren Kühlbereiches (20) bilden. Zwischen den beiden Abschlusswänden (14, 16) jeder Trennwandanordnung (10) verbleibt ein Zwischenraum (15), der als Leckageraum dient. Sollte einer der beiden Abschlusswände (14, 16) undicht sein, so tritt die leckende Kühlflüssigkeit in diesen Zwischenraum (15) ein, so dass sie sich nicht mit der Kühlflüssigkeit des anderen Kühlkreislaufes vermischen kann. Auch für den Fall, dass beide Abschlusswände (14, 16) undicht sind, kann keine Kühlflüssigkeit in den Kühlkreislauf des anderen Kühlbereiches (19, 20) eintreten, da sich die Kühlflüssigkeiten (2) lediglich in dem Zwischenraum (15) miteinander vermischen werden. Aufgrund der wesentlich höheren Drücke in den jeweiligen Strömungskammern der beiden Kühlbereiche (19, 20) werden die vermischten Kühlflüssigkeiten aus dem Zwischenraum (15) jedoch weder in den oberen noch in den unteren Kühlbereich (19, 20) gelangen können. Um Leckageverluste in einem der beiden Kühlkreisläufe oder in beiden Kühlkreisläufen erkennen und beheben zu können, ist der Zwischenraum (15) in dem Sammelrohr (2) mit einer nach außen führenden Kontrollbohrung (17) versehen. Sobald eine der beiden Abschlusswände (14, 16) leckt, so tritt die entsprechende Kühlflüssigkeit durch den Zwischenraum (15) und die Kontrollbohrung (17) nach außen. Je nach Beschaffenheit der Kühlflüssigkeit ist auch sofort erkennbar, welcher der beiden Kühlkreisläufe un-

dicht ist.

Um zu verhindern, dass die Zwischenräume (15) der beiden Trennwandanordnungen (10) durch ein Flachrohr miteinander in Verbindung stehen, ist auf Höhe der beiden Trennwandabschnitte (10) anstelle eines Flachrohres (5) ein Trennsteg (11) vorgesehen, dessen Außenabmessungen denen eines Flachrohres (5) entsprechen. Der Trennsteg (11) weist im Gegensatz zu den Flachrohren (5) jedoch einen vollen Querschnitt auf.

**[0017]** Dem unteren Kühlbereich sind neben den entsprechenden unteren Strömungskammerabschnitten in den Sammelrohren (2 und 3) insgesamt vier Flachrohre (5) zugeordnet, wobei zwei obere Flachrohre (5) dem Zulauf und zwei untere Flachrohre (5) dem Rücklauf zugeordnet sind. Eine Schottwand (12) unterteilt die untere Strömungskammer des Sammelrohres (2) in zwei Abschnitte, die den Kreislauf der Kühlflüssigkeit durch die Flachrohre (5) bewirkt. Eine in der Schottwand (12) vorgesehene Bypassbohrung (13) verhindert einen Druckabfall in dem unteren Kühlkreislauf. Die unteren Stimmenden der unteren Strömungskammern der beiden Sammelrohre (2 und 3) werden durch jeweils eine Abschlusswand (18) verschlossen.

**[0018]** Der erfindungsgemäße Wärmeübertrager (1) nach den Fig. 1 bis 3 weist somit zwei vollkommen voneinander unabhängige Kühlkreisläufe auf, wobei im wesentlichen die Bauelemente eines an sich bekannten Wärmeübertragers eingesetzt werden. Die Modifizierung eines bekannten Wärmeübertragers zu dem erfindungsgemäßen Wärmeübertrager mit zwei voneinander unabhängigen Kühlkreisläufen erfolgt durch wenige und einfache Maßnahmen, indem lediglich in die Sammelrohre (2 und 3) zusätzliche Abschlusswände (14, 16) eingezogen werden und eines der Flachrohre (5) auf Höhe der Abschlusswände (14, 16) durch einen Trennsteg (11) mit vollem Querschnitt ersetzt wird. Auch das Anschließen der zusätzlichen Rohranschlüsse erfolgt ohne großen Aufwand.

**[0019]** Der Wärmeübertrager gemäß der vorliegenden Erfindung ist nicht nur als Kombination aus Kondensator und Ölkühler, sondern auch als Heizkörper in analoger Weise einsetzbar.

## Patentansprüche

1. Wärmeübertrager für ein Kraftfahrzeug, mit einer Einheit aus zwei Sammelrohren und einem zwischen diesen eingebundenen Rippen/Rohrblock für einen ersten Kreislauf zur Führung eines Wärmeübertragermediums, wobei die Rohre des Rippen/Rohrblocks in die Sammelrohre münden, sowie mit Wärmeübertragermitteln für wenigstens einen weiteren Kreislauf zur Führung eines weiteren Wärmeübertragermediums, wobei in der Einheit aus Sammelrohr (2, 3) und Rippen/Rohrblock (4) eine Unterteilung in wenigstens zwei voneinander

unabhängige Wärmeübertragungsbereiche (19, 20) vorgenommen ist, wobei in wenigstens einem Wärmeübertragungsbereich (20) die Wärmeübertragermittel für den wenigstens einen weiteren Kreislauf integriert sind, und wobei in beiden Sammelrohren (2, 3) auf gleicher Höhe jeweils wenigstens eine Trennwandanordnung (10) für eine Aufteilung jedes Sammelrohres (2, 3) in die voneinander unabhängigen Wärmeübertragungsbereiche (19, 20) vorgesehen ist, wobei die wenigstens eine Trennwandanordnung (10) durch zwei Abschlusswände (14, 16) gebildet ist, die zwischen sich einen Zwischenraum (15) belassen, und wobei der durch die beiden Abschlusswände (14, 16) begrenzte Zwischenraum (15) mit einer nach außen führenden Kontrollbohrung (17) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rippen/Rohrblock (4) auf Höhe der Zwischenräume (15) in beiden Sammelrohren (2, 3) eine sich zwischen den beiden Sammelrohren (2, 3) erstreckende Trennsteganordnung (11) aufweist.

2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zulauf und ein Rücklauf des ersten Kreislaufes an einem der Sammelrohre (2) angeordnet sind.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zulauf und ein Rücklauf des weiteren Kreislaufes an einem der Sammelrohre (2) angeordnet sind.
4. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens in einem Sammelrohr (2) eine das Sammelrohr (2) in zwei Kammerabschnitte unterteilende Schottwand (12) angeordnet ist.
5. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Schottwand (12) eine Bypassbohrung (13) vorgesehen ist.

## Claims

1. Heat exchanger for a motor vehicle, with a unit comprising two collection pipes and a fin/tube block incorporated between them for a first circuit for conveying a heat-exchange medium, the tubes of the fin/tube block opening into the collection pipes, and having heat exchange means for at least one other circuit for conveying another heat-exchange medium, the unit comprising collection pipes (2, 3) and fin/tube block (4) being divided into at least two heat-exchange regions (19, 20) independent of one another, the heat-exchange means for the at least one other circuit being integrated in at least one heat-exchange region (20), and at least one divid-

ing wall arrangement (10) being respectively provided at a same height in the two collection pipes (2, 3) in order to divide each collection pipe (2, 3) into the independent heat-exchange regions (19, 20), the at least one dividing wall arrangement (10) comprising two terminal walls (14, 16) between which an intermediate chamber (15) is left free, and the intermediate chamber (15) bounded by the two terminal walls (14, 16) being provided with a control bore (17) leading to the outside, **characterised in that** the fin/tube block (4) has a dividing web arrangement (11) extending between the two collection pipes (2, 3) on a level with the intermediate chamber (15) in the two collection pipes (2, 3).

2. Heat exchanger as claimed in claim 1, **characterised in that** an inlet and a return outlet of the first circuit is provided on one of the collection pipes (2).
3. Heat exchanger as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** an inlet and a return outlet of the other circuit is arranged on one of the collection pipes (2).
4. Heat exchanger as claimed in one of claims 1 to 3, **characterised in that** a bulkhead wall (12) is provided in at least one collection pipe (2), dividing the collection pipe (2) into two chamber portions.
5. Heat exchanger as claimed in claim 4, **characterised in that** a bypass bore (13) is provided in the bulkhead wall (12).

#### Revendications

1. Echangeur de chaleur pour un véhicule automobile, comportant une unité constituée de deux tubes de collecte et un bloc à ailettes/tubes, qui est fixé entre ces tubes de collecte, pour un premier circuit pour le guidage d'un milieu de transfert thermique, les tubes du bloc à ailettes/tubes débouchant dans les tubes de collecte, ainsi que des moyens de transfert thermique pour au moins un autre circuit pour le guidage d'un autre milieu de transfert thermique, et dans lequel une division en au moins deux zones de transfert thermique (19, 20) indépendantes l'une de l'autre est réalisée dans l'unité formée par le tube de collecte (2, 3) et le bloc à ailettes/tubes (4), les moyens de transfert thermique pour l'au moins un autre circuit sont intégrés dans au moins une zone de transfert thermique (20), et respectivement au moins un dispositif à paroi de séparation (10) est prévu à une même hauteur dans les deux tubes de collecte (2, 3) pour une division de chaque tube de collecte (2, 3) en les zones de transfert thermique (19, 20) indépendantes l'une de l'autre, l'au moins un dispositif à paroi de séparation (10) est formé

par deux parois de terminaison (14, 16), qui définissent entre elles un espace intercalaire (15), et l'espace intercalaire (15) délimité par les deux parois de terminaison (14, 16) comporte un perçage de contrôle (17) qui mène à l'extérieur, **caractérisé en ce que** le bloc à ailettes/tubes (4) comporte, à hauteur des espaces intercalaires (15) dans les deux tubes de collecte (2, 3), un dispositif à barrette de séparation (11) qui s'étend entre les deux tubes de collecte (2, 3).

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'arrivée et un dispositif de retour du premier circuit sont disposés sur l'un des tubes de collecte (2).
3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'arrivée et un dispositif de retour de l'autre circuit sont disposés sur l'un des tubes de collecte (2).
4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'une** paroi de séparation (12), qui divise le tube de collecte (2) en deux sections de chambre, est disposée au moins dans un tube de collecte (2).
5. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** perçage de bipasse (13) est prévu dans la paroi de séparation (12).

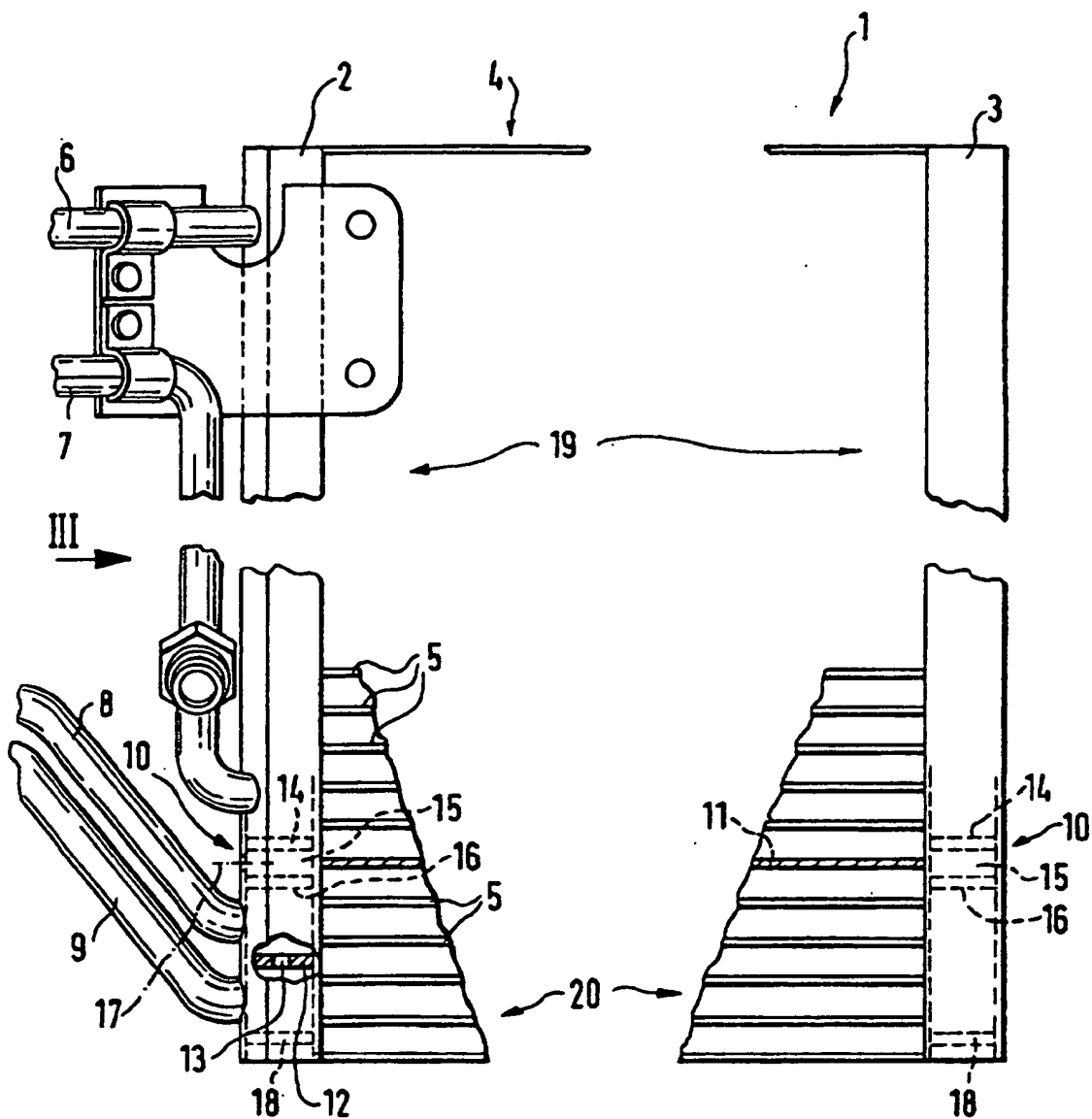


FIG.1

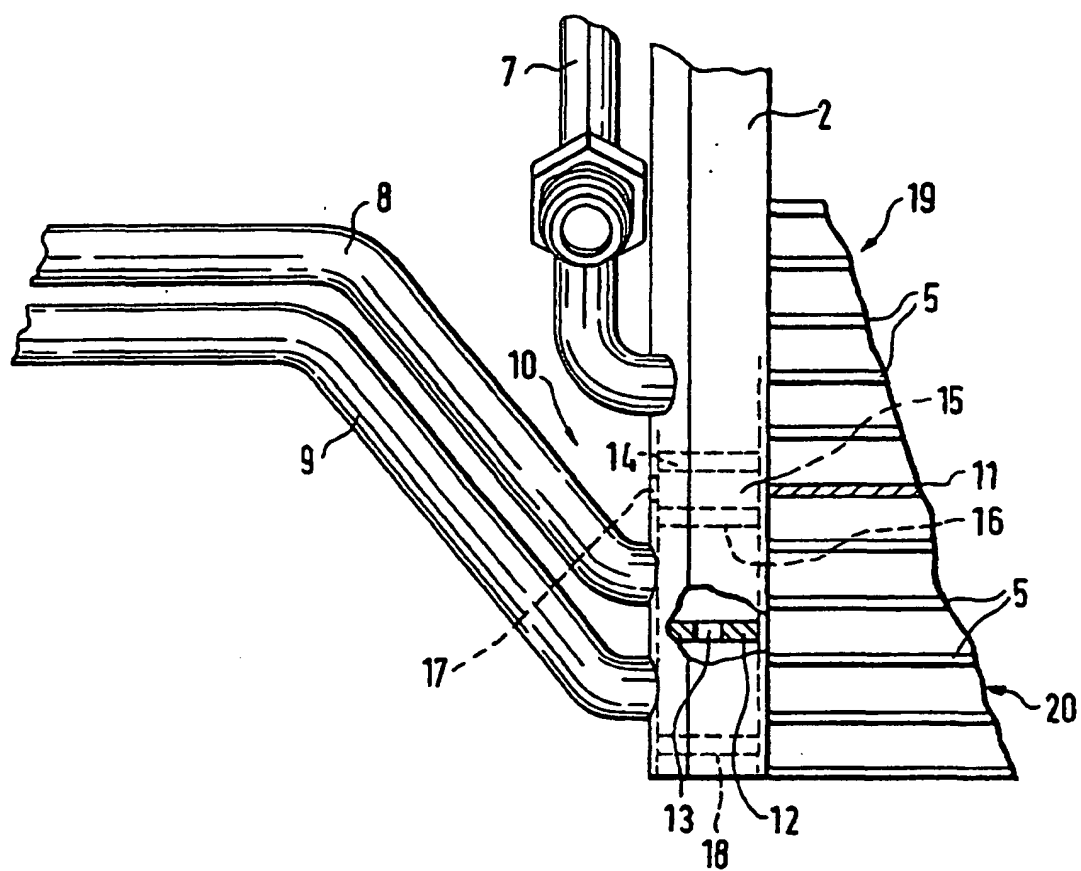


FIG. 2

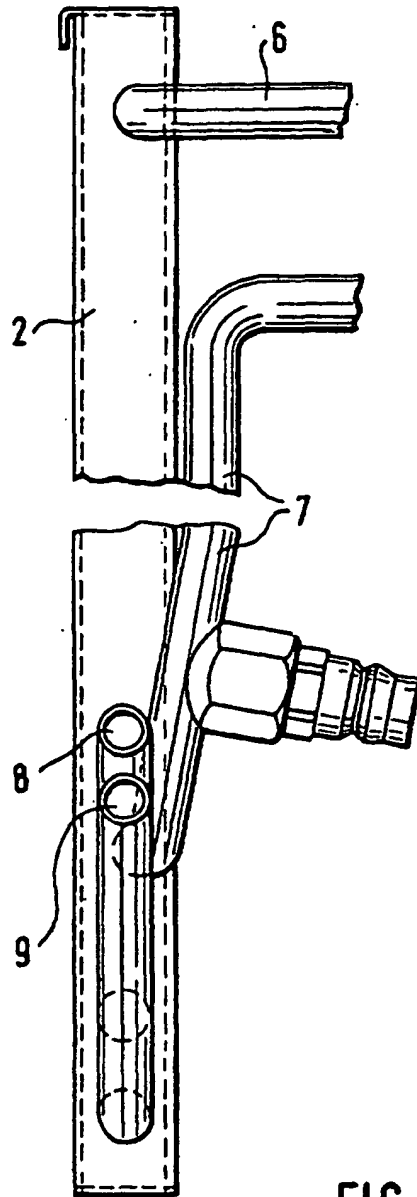


FIG.3